

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 97/00087

EU

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D	03 MAR 1999
WIPO	

Bescheinigung

Die Firma J. Eberspächer GmbH & Co in Esslingen/Deutschland hat
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Halterung und Isolation von Keramik-
monolithen in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage ein-
schließlich hiernach gefertigte Lagerung"

am 28. Januar 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt einge-
reicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig
das Symbol F 01 N 3/28 der Internationalen Patentklassifikation
erhalten.

München, den 9. November 1998

Der Präsident des Deutschen Patent- und Markenamts

Im Auftrag

Patenzzeichen: 198 03 063.0

Wainer

M 09.01.99

P 1661

Verfahren zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen
in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage
einschließlich hiernach gefertigte Lagerung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Halterung bzw. Lagerung und Isolation von Keramikmonolithen in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage, mit einem vorzugsweise einen unrunder (zum Beispiel ovalen oder dreiecken) Querschnitt aufweisenden Gehäuse (Rohr oder Halbschalen) und einem oder mehreren innenliegenden Keramikmonolithen entsprechenden Querschnitts, wobei der Keramikmonolith mit einer Lagermatte umwickelt und im Gehäuse gelagert ist und die Lagermatte zumindest eine Quellmatte aufweisen kann, welche ein Gemisch von Keramikfasern, Bläh-Glimmer und organischen Bindemittel ist. Die Erfindung betrifft ferner eine nach vorgenanntem Verfahren gefertigte Lagerung selbst.

Zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen in Kraftfahrzeug-Abgasanlagen wird gegenwärtig hauptsächlich Quellmatte - ein Gemisch von Keramikfasern, Vermiculite-Glimmern und organischem Bindemittel - eingesetzt. Die Filzmatte wird um die Monolithe gewickelt und durch Einlegen und Schließen des Gehäuses (oder durch Einschieben in ein Rohr oder Umwickeln mit einem offenen Rohr und dessen Zuspinnen und Schließen) in der Höhe bzw. Dicke verpreßt. Dadurch baut die Quellmatte eine Druckspannung gegen Monolith und Gehäuse auf und

hält die Keramikmonolithe durch Reibung zwischen Monolith und Quellmatte einerseits sowie zwischen Gehäuse und Quellmatte andererseits bei Belastung durch Betriebskräfte (Druckverlust am Monolith, Beschleunigungskräfte am System) in der Abgasanlage fixiert. Bei Erhöhung der Temperatur im Betrieb steigen die Haltekräfte der Quellmatte durch thermisches Verspannen des Vermiculites gegen die Keramikfasern. Die Pressung der Quellmatte steigt mit der Temperatur, und damit auch die Reibung. Bei runden Katalysatoren mit gleichmäßigem, umlaufenden Spalt funktioniert dies sehr gut. Die Quellmatte stellt bei steigender Temperatur deutlich mehr nach, als das System durch Aufgehen des Gehäuserohres gegen den Monolith durch Wärmedehnung an Spannung verliert. Zur Ausnutzung der freien Querschnitte im Tunnel eines Fahrzeugbodens für möglichst große Monolithquerschnittsflächen (zwecks Minimierung des Druckverlusts) werden jedoch neben runden Monolithen auch geometrisch ungünstigere Formen wie Dreiecke, Polygone und flache Ovale - sogenannte Race-Track - verwendet.

Bei solchen Querschnittsformen reicht die Steifigkeit der Gehäuse bei der Montage oder auch im Betrieb in der Regel nicht aus, um einen konstanten Lagerspalt für die Quellmatte zu halten. In den größeren Radien oder in den flacheren Bereichen der Gehäuse tritt eine Auffederung bei der Montage und zusätzlich ein Aufgehen im Betrieb durch die erhöhte Pressung der Quellmatte unter Temperatur auf. Dies führt zu einer ungleichmäßigen Pressungsverteilung am Umfang. Die höchsten Pressungen und damit Haltekräfte entstehen in den kleinen Radien des Querschnittes, und an den großen Radien wachsen die Spalte. Mit wachsenden Spalten jedoch sinkt die Erosionsbeständigkeit der Quellmatte. Sie wird empfindlich gegen in die Quellmatte eindringende Gaspulsationen und gegen Vibrationen. Praktisch lösen sich bei geringen Quellmatte-dichten und sehr hohen Belastungen (Beschleunigungen,

Pulsationen, Temperaturen, Temperaturwechselgeschwindigkeiten) die Glimmerkörner aus dem Verbund und zerschlagen danebenliegende Fasern. Sie schaffen sich kleine Hohlräume in der Matte, die im weiteren Betrieb immer größer werden und schließlich zum Ausräumen der Matte, zur Bildung eines ungereinigten Abgasbypass-Stromes um den Monolithen herum und letztlich zum Lösen des Monolithen mit Totalausfall des Systems führen.

Um vorgenanntem Problem grundsätzlich Rechnung zu tragen, wird gemäß DE 296 11 788 U1 vorgeschlagen, in den größeren Radien von ovalen Gehäusen und Monolithen erosionsbeständigere Matteneinsätze bei einer zusammengesetzten Matte zu verwenden, nämlich Saffil-Einsätze, während in den kleineren Radien vorgenanntes Quellmattenmaterial nach wie vor beibehalten wird. Um teures Saffil an weniger kritischen Stellen zu sparen, weist in axialer Mitte der Patchwork-Matte jeder Saffil-Einsatz Aussparungen bzw. Nuten auf, welche bündig Stoß an Stoß mit entsprechenden Vorsprüngen bzw. Federn von Quellmattenabschnitten verlaufen. Zusammengehalten werden die Einzelmattenabschnitte durch ein Klebeband. Von Nachteil hierbei ist der scharfkantige, rechtwinklige Schnitt der Nut-Feder-Verbindung an den Stößen, was nach wie vor mit Problemen einer Erosion an den herausstehenden Quellmattenecken bzw. Federn einhergeht. Ferner treten Handhabungs- bzw. Montageschwierigkeiten auf, nämlich das Problem des Hängenbleibens von heraustehenden Ecken und des Umlegens dieser Ecken bei der Montage in einer Halbschale oder einem Rohrgehäuse. Weiterer Nachteil ist der große Verschnitt der teuren Saffil-Einsätze aus einer Basismatte entsprechenden Materials. Gleiches gilt im übrigen für den Verschnitt der Quellmattenabschnitte.

Zum weiteren Stand der Technik sei auf die anmeldereigenen Schutzrechte DE 38 35 841 ("Weicher Zwischenring am Ende

oder zwischen den Monolithen", EP 0 387 422 ("Keramikring") und EP 0 472 009 ("Drahtgewebe zwischen den Monolithen") verwiesen. In diesen Schutzrechten werden sowohl unterbrochene Quellmatten bei Lagerungen mit mehreren Monolithen wie auch zurückgesetzte Quellmatten mit vorgelagertem Kantenschutz beschrieben, wobei der Kantenschutz ebenso aus Fasermaterial mit Dichtfunktion besteht. Auch der Einsatz anderer Materialien am Übergang zwischen den Monolithen in der Quellmattenlagerung in Form eines inneren Quellmattenschutzes oder eines gänzlich anderen elastischen Teiles wird dort beschrieben.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen in einem Gehäuse einer Abgasanlage eines Kraftfahrzeuges der eingangs genannten Art sowie eine derartige Halterung bzw. Lagerung selbst zu schaffen, welche(s) mit Hilfe einfacher Maßnahmen Erosionen an definierten Stellen im Betrieb einer Abgasanlage zuverlässig vermeidet oder zumindest minimiert.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Verfahren der im Anspruch 1 angegebenen Art.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Ansprüchen 2 bis 16 angesprochen.

Zweckmäßige Lagerungen bzw. Halterungen von Keramikmonolithen in einem Kraftfahrzeug-Abgasgehäuse kennzeichnen sich durch die Merkmale nach den Ansprüchen 17 bis 22.

Wesen der Erfindung ist, daß die Lagermatte und/oder das Gehäuse zumindest an den Stellen der Erosionsgefährdung bzw. an den Stellen eines aufgetretenen Schadensbildes unter Verwendung gezielter einzelner oder kombinierter Maßnahmen

chemisch und/oder strukturell für eine Erosionsminimierung ausgebildet werden.

Insbesondere wird die Lagermatte mehrlagig zumindest aus zwei Lagen aufgebaut, wobei die einzelnen Lagen entsprechend der örtlichen Funktion der Lage im Betrieb für eine Erosionsminimierung der Lagermatte insgesamt in bezug auf das verwendete Material ausgewählt und/oder in der Konfiguration zugeschnitten werden.

Als temperatur- und oxidationsbeständige Einzelmatten der Lagermatte finden vorzugsweise Faserfilze und/oder Gewebematten Verwendung, die zumindest eine der nachfolgenden Materialien bzw. Produktgruppen zugeordnet sind:

- geleachtes Glas
- Quarzglas
- Aluminiumoxid
- Mischungen aus Aluminium- und Siliziumoxid
- Anteile von Bor und/oder Zirkon

Als vorzugsweise innere, dem Monolith zugewandte Lage der Lagermatte kann eine Einzelmatte aus Keramikfasergewebe verwendet werden, welches aus vorgenannten Materialien zusammengesetzt ist.

Zweckmäßigerweise wird als innere Abstützung der Lagermatte ein Drahtgewebe verwendet, welches vorzugsweise in Axialerstreckung der Lagerung schmaler geschnitten ist als der Rest der Lagermatte.

In oder an der Einzelmatte können örtliche erosionsminimierende Materialverstärkungen ein- oder angebracht werden, wobei die Einzelmatte an der Stelle der Ein- oder Anbringung der Materialverstärkungen Einbuchtungen oder Durchbrüche aufweisen kann, welche formschlüssig mit den Materialverstärkungen zusammenpassen, so daß im eingebauten bzw. eingesetzten Zustand der Materialverstärkungen eine plane Oberseite entsteht und dadurch ein Dicken- und Pressungsausgleich hergestellt wird..

Bevorzugt finden bei Einzelmatten Fasern mit einer Dicke von 6 bis 12 Mikrometer Verwendung, um Gesundheitsgefahren durch die Lungengängigkeit zu kleiner Fasern und die Hautreizung mit zu dicken Fasern bei der Verarbeitung zu vermeiden.

Als Einzelmatte können Fasermatten verwendet werden, welche für hohe und/oder niedere Betriebstemperaturen der Abgasanlage ausgelegt sind.

Als Einzelmatte finden aber auch Quellmatten Verwendung, welche insbesondere eine Kombination aus hintereinander angeordneten Quell- und Fasermattenabschnitten sind, wobei der Verbindungsstoß der einzelnen Quell- und Fasermattenabschnitten Wellenform besitzt.

Insbesondere wird eine Einzelmatte oder die Lagermatte vor einer Umwicklung um den Keramikmonolithen zumindest an den erosionsgefährdeten Stellen imprägniert, wobei die Imprägnierung auf der monolithzugewandten Mattenseite mit verdünnten, durch Netzmittel eindringfähig gemachten hitzebeständigen Klebern erfolgt, die zumindest einer der folgenden Produktgruppen zugeordnet sind:

- kolloidale Lösung von in Wasser gelöster Kieselsäure

- Wasserglas
- Alkalisiliconate wie z. B. Kaliummethyilsiliconat
- Monoaluminiumphosphatlösung
- Aluminiumchromphosphatlösung.

Hierbei wird beim Imprägnieren der Kleber so weit verdünnt, daß sich nur an den Kontaktstellen zwischen den Fasern und gegebenenfalls zwischen den Fasern und dem Glimmer Bindemittel befindet.

Ergänzend oder alternativ kann auch die Lagermatte mit dem Keramikmonolith und/oder Gehäuse mit einem temperaturbeständigen Mattenkleber verklebt werden, wobei der Mattenkleber auf die Innenseite des Gehäuses und/oder auf den Keramikmonolith aufgetragen und die Lagermatte eingelegt und naß im Gehäuse montiert wird.

Ein verwendeter Mattenkleber ist insbesondere einer der oben angeführten Produktgruppen zugeordnet.

Vor oder bei der Montage der Abgasanlage werden bevorzugt die Haltekräfte zwischen Lagermatte und Gehäuse durch Formschluß, insbesondere durch Erhöhung der Oberflächenrauigkeit, gezielt herbeigeführt.

Insbesondere erfolgt die Erhöhung der Oberflächenrauigkeit durch Einarbeitung oder Einätzung rauher Flächen gegebenenfalls unter Verwendung eines Mattenbindemittels.

Eine vorkonfektionierte Phenolharzklebefolie kann an der Außenseite der Lagermatte angeordnet und zusammen mit der Lagermatte eingelegt werden und im Betrieb der Abgasanlage

bei Erwärmung außen an der Innenseite des Gehäuses abbinden.

Eine spezielle Lagerung zumindest eines Keramikmonolithen in einem vorzugsweise unrunder (beispielsweise ovalen oder dreieckigen) Gehäuse (Rohr oder Halbschalen) einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage unter Verwendung einer Lagermatte, welche zumindest eine Quellmatte aufweist, sieht insbesondere als Lagermatte eine mehrlagige, auf die Funktion im Betrieb der Abgasanlage abgestellte Matte vor, wobei innen und außen unterschiedliche Quellmatten (mit Blähglimmer) und/oder Fasermatten (ohne Blähglimmer bzw. ohne körnige Bestandteile) vorgesehen sein können.

Besitzt die Lagermatte eine oder mehrere Fasermatten, so sind letztere bevorzugt scherstabil ausgebildet.

Eine scherstabile Fasermatte weist insbesondere schräge Filzfasern auf, welche unter einem flachen Winkel von 5° bis 60° von der Unter- zur Oberseite der Matte verlaufen und die Filzfaserenden an den Trennflächen bzw. an der Unter- und Oberseite der Matte verklebt sind.

Alternativ kann eine scherstabile Fasermatte auch Fasern besitzen, welche über die Mattendicke in Schlingen angeordnet sind, wobei die Schlingen an der Ober- und Unterseite der Matte anliegen und verklebt sind.

Bevorzugt ist eine Einzelmatte oder die Lagermatte selbst in Umfangsrichtung eines Keramikmonolithen aus Quellmattenabschnitten und zwisehengeordneten Fasermattenabschnitten ohne körnige Bestandteile und ohne Blähglimmer zusammengesetzt, welche den erosionsgefährdeten Stellen zugeordnet sind, wobei die Verbindungsråder zwischen den Quellmattenabschnitten und Fasermattenabschnitt einen Stoß in Wellenform besitzen und die Lagermatte bevorzugt dem Monolithen zugewandt

ist.

Die erosionsbeständigen Fasermattenabschnitte haben wellenförmige Zungen, während die druckbeständigen Quellmattenabschnitte entsprechend wellenförmige Ausschnitte besitzen.

Der vorgenannte wellenförmige Schnitt ist eine hier neu vorgestellte Form eines Zuschnittes und unterscheidet sich wesentlich von der scharfkantigen, rechtwinkligen bisherigen Zuschnittsart beispielsweise gemäß DE 296 11 788 U1. Da für dauerhafte Systeme gefordert ist, daß der Stoß am Umfang geschlossen ist, wird die Mattenlänge so gewählt, daß sie über den Umfang hinausragt (ca. 3 mm) und dadurch bei der Montage axial am Stoß zusammengestaucht wird. Eine wellenförmige Verzahnung ist wesentlich prozeßsicherer als eine scharfkantige Nut-Feder-Verbindung, da sie sich besser ineinanderfügt, ein Abbrechen der bröseligen Mattenenden nicht mehr erfolgt und auch ein Aufhängen überstehender Spitzen beim Schließen der Halbschalen oder beim Einschieben in ein Mantelrohr mit nachfolgender Verschiebung und Doppelung der Matte an diesen Stellen nicht mehr stattfindet. Die Form der wellenförmigen Verzahnung wird so gewählt, daß die Radien der einzelnen Zuschnitte ineinandergreifen und die Matten so ohne Verschnitt aneinanderliegend aus dem bahnförmigen Rohmaterial geschnitten werden können (Messerschnitte).

Wie bereits erwähnt, ist eine bevorzugte Ausführungsform eine mehrlagige Lagermatte, deren einzelne Lagen auf die Funktion im Betrieb der Abgasanlage abgestimmt sind. So können beispielsweise innen und außen unterschiedliche Quellmatten und/oder Fasermatten vorgesehen werden. Je nachdem, welche Probleme auftreten, werden Matten mit hoher Elastizität, hohem Erosionswiderstand, Quellfähigkeit bei niedrigen Temperaturen, Quellfähigkeit bei hohen Temperaturen, Beständigkeit bei extrem hohen Temperaturen oder Bindern für

bestimmte Temperaturen in der Ausdehnung der Matte (örtlich) und in der Tiefe der Matte (Innen-, Außen- oder Zwischenlage) kombiniert, um bei vertretbaren Kosten optimale Funktion zu erzielen.

Besonders zweckmäßig ist insbesondere die Verklebung der Matten mit Monolith und Gehäuse im Betrieb durch geeignete Harzsysteme auf der Innen- und/oder Außenseite oder die Erhöhung der Reibung durch Präparieren der Oberfläche vor oder bei der Montage (Formschluß durch rauhe Flächen - eingearbeitete oder eingeätzte Rauigkeit, eventuell mit Mattenbindemittel) zur Erhöhung und Stabilisierung der Monolith-haltekräfte.

Bedeutungsvoll ist ein zumindest wahlweises Imprägnieren der Quellmatten und Fasermatten zur weiteren Erhöhung der Erosionsbeständigkeit ohne wesentliche Verringerung der Elastizität.

Sind Fasermatten bei einer Lagermatte vorhanden, so weisen die Fasermatten eine hohe Scherstabilität auf, um Haltekräfte von den Übergangsflächen von Monolith zu Matte und von Blechmantel zur Matte übertragen zu können. Herkömmliche Fasermatten werden durch lagenweises Ablegen der Fasern und anschließendes Vernadeln oder Verkleben hergestellt. Dabei entstehen in der Mattenhöhe Trennflächen, über die die Matte auseinanderrutscht. Erfindungsgemäße Matten kennzeichnen sich durch geändertes Ablegen der Fasern und Binden der Matte. Die einzelnen Fasern verlaufen bevorzugt unter einem flachen Winkel von etwa 5° bis 60° von der Unter- zur Oberseite der Matte, um eine Verklebung der Faserenden an den Trennflächen optimal zu ermöglichen und trotzdem mittig ausreichende Elastizität einzurichten. Eine andere Möglichkeit zum Erhalt der Elastizität und Scherfestigkeit einer Fasermatte ist die Ausführung mit Schlingen, die an der Ober- und Unterseite

anliegen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung näher beschrieben; es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäß aufgebaute vierlagige Lagermatte für eine Halterung und Isolation von Keramikmonolithen in einem im Querschnitt ovalen Rohrgehäuse einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage in planer bzw. nicht umwickelter schematischer perspektivischer Darstellung,
- Fig. 2 die in das ovale Rohrgehäuse einzubringenden beiden ovalen Keramikmonolithen in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 3 die Lagermatte nach Fig. 1 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung,
- Fig. 4 eine erfindungsgemäß aufgebaute zweilagige Lagermatte in einer Darstellung ähnlich Fig. 1,
- Fig. 5 die Lagermatte nach Fig. 4 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung ähnlich Fig. 3,
- Fig. 6 eine erfindungsgemäß aufgebaute dreilagige Lagermatte ähnlich den Fig. 1 und 4,
- Fig. 7 die Lagermatte nach Fig. 6 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung ähnlich den Fig. 3 und 5,
- Fig. 8 eine andere zweilagige Lagermatte in einer Darstellung ähnlich Fig. 1,

Fig. 9 die zweilagige Lagermatte nach Fig. 8 in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 10 eine weitere dreilagige Lagermatte ähnlich Fig. 6,

Fig. 11 die Lagermatte nach Fig. 10 in einer Explosionsdarstellung,

Fig. 12 ein Rohrgehäuse in schematischer perspektivischer Ansicht mit innen aufgerauhter Oberfläche,

Fig. 13 eine andere mehrlagige Lagermatte in einer Darstellung ähnlich Fig. 1,

Fig. 14 das Rohmaterial einer Fasermatte unmittelbar nach einem wellenförmigen Schnitt zwecks Darstellung des Zuschnitts ohne Materialverschnitt,

Fig. 15 eine mehrlagige Lagermatte schematisch im Schnitt,

Fig. 16 das ovale Rohrgehäuse im Querschnitt mit montierter mehrlagiger Lagermatte gemäß Fig. 13 und Keramikmonolith nach Fig. 2.

Fig. 17 eine andere zweite Lage einer Lagermatte nach Fig. 7 schematisch in einer Teildraufsicht, wobei entsprechend Fig. 14 die Zuschnittanordnung mit geringem Verschnitt dargestellt ist, und

Fig. 18 eine erfindungsgemäße Abgasanlage in einem schematischen Axialschnitt, wobei oberhalb der Axialmittellinie eine Lagermatte für zwei Keramikmonolithen in einem ovalen Rohrgehäuse mit schrägen endseitig verklebten Filzfasern und unterhalb der Axialmittellinie eine Lagermatte mit Fasern in Schlingenform

dargestellt ist.

Gemäß Zeichnung umfaßt eine Lagerung zur Halterung und Isolation von zwei hintereinander angeordneten, im Querschnitt ovalen Keramikmonolithen 1, 2 gemäß Figur 2 in einem entsprechend ovalen Rohrgehäuse 3 einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage 20 eine Lagermatte 4.

Die Lagermatte 4 ist, wie dies prinzipiell in Figur 18 dargestellt ist, um die beiden Keramikmonolithen 1, 2 gewickelt und haltet entsprechend die Keramikmonolithen 1, 2 im Rohrgehäuse 3.

Die Lagermatte 4 und/oder das Rohrgehäuse 3 ist/sind zumindest an den Stellen einer Erosionsgefährdung A einer montierten Lagermatte im Betrieb der Kraftfahrzeug-Abgasanlage bzw. an den Stellen eines aufgetretenen Schadensbildes in besonderer Weise aufgebaut und/oder chemisch besonders behandelt, wie nachfolgend im einzelnen beschrieben wird.

Insbesondere mit Bezug auf die Figuren 1 bis 17 ist die Lagermatte 4 mehrlagig zumindest aus zwei Lagen aufgebaut, wobei die einzelnen Lagen entsprechend der Funktion der Lage im Betrieb materialmäßig ausgewählt und gegebenenfalls in der Konfiguration zugeschnitten und/oder materialmäßig verstärkt werden.

Es finden als temperatur- und oxidationsbeständige Einzel-lagen bzw. Einzelmatten der Lagermatte 4 Faserfilze und/oder Gewebematten Verwendung, die zumindest eine der nachfolgenden Materialien bzw. Produktgruppen zugeordnet sind:

- geleachtes Glas
- Quarzglas

- Aluminiumoxid
- Mischungen aus Aluminium- und Siliziumoxid
- Anteile von Bor und/oder Zirkon

Auch Keramikfasergewebe werden als Einzellagen eingesetzt, sowie Quellmatten, welche eine Gemisch von Keramikfasern, Bläh-Glimmer und organischen Bindemittel sind.

Zur Abstützung können Drahtgewebe 21 oder Keramikgewebe verwendet werden, welche in Axialer Streckung der Lagerung schmaler geschnitten sind als der Rest der Lagermatte 4.

In oder an der Einzellage können örtlich als Erosionsschutz Materialverstärkungen 22, 23 ein- oder angebracht werden, wobei die Einzelmatte an der Stelle der Ein- oder Anbringung der Materialverstärkungen 22, 23 Einbuchtungen oder Durchbrüche 24 aufweisen kann, welche formschlüssig mit den Materialverstärkungen zusammenpassen.

Bei Einzelmatten finden Fasern mit einer Dicke von 6 bis 12 Mikrometer Verwendung.

Als Einzelmatten kann eine Kombination aus hintereinander angeordneten Quell- und Fasermattenabschnitten 5, 7 vorgesehen sein, wobei der Verbindungsstoß der einzelnen Quell- und Fasermattenabschnitten Wellenform 11 besitzt.

Die Einzelmatte bzw. die Lagermatte 4 kann vor einer Umwicklung um den Keramikmonolithen 1, 2 zumindest an den erosionsgefährdeten Stellen A imprägniert sein, wobei die Imprägnierung auf der monolithzugewandten Mattenseite mit verdünnten, durch Netzmittel eindringfähig gemachten hitzebeständigen

Klebern erfolgt, die zumindest einer der folgenden Produktgruppen zugeordnet sind:

- kolloidale Lösung von in Wasser gelöster Kieselsäure
- Wasserglas
- Alkalisiliconate wie z. B. Kaliummethyilsiliconat
- Monoaluminiumphosphatlösung
- Aluminiumchromphosphatlösung.

Beim Imprägnieren wird der Kleber so weit verdünnt, daß sich nur an den Kontaktstellen zwischen den Fasern und gegebenenfalls zwischen den Fasern und dem Glimmer Bindemittel befindet.

Die Lagermatte 4 kann mit dem Keramikmonolith 1, 2 und/oder dem Rohrgehäuse 3 mit einem temperaturbeständigen Mattenkleber verklebt werden, wobei der Mattenkleber auf die Innenseite des Rohrgehäuses 3 und/oder auf den Keramikmonolith 1, 2 aufgetragen und die Lagermatte 4 eingelegt und naß im Rohrgehäuse 3 montiert wird.

Der Mattenkleber gehört zur Produktgruppe des Klebers, der zum Imprägnieren verwendet wird.

Mit besonderem Bezug auf die Ausführungsvariante nach den Figuren 1 und 3 ist eine vierlagige Lagermatte 4 vorgesehen, deren unterste dem Rohrgehäuse 3 zugewandte Lage eine Quellmatte 6 ist, welche für eine niedere Temperatur mit entsprechenden Glimmeranteilen in der Quellmatte so ausgelegt ist, daß bereits bei einer niederen Betriebstemperatur ein hinlängliches Aufblähen der Quellmatte erfolgt.

Der vorgenannten Quellmatte 6 schließt sich eine weitere Quellmatte 5 an, welche für eine höhere Betriebstemperatur mit weniger Glimmeranteilen in der Quellmatte ausgelegt ist.

Innen anschließend an die Quellmatte 5 ist eine Lage eines Keramikgewebes 20 vorgesehen, welches einen Erosionsschutz bildet.

Vorgenannte drei Einzellagen können auch Fasermatten sein, welche für niedere bzw. höhere Betriebstemperaturen entsprechend den Lagen 6 bzw. 5 und für einen Erosionsschutz entsprechend der Lage 20 ausgelegt sind.

Als den Monolithen 1, 2 zugewandte vierte Lage der Lagermatte 4 ist ein Drahtgewebe 21 als Abstützung für die vorgenannten drei Lagen vorgesehen, welches auch ein Keramikgewebe sein kann.

Sämtliche Lagen können miteinander sowie mit dem Rohrgehäuse 3 und/oder den Monolithen 1, 2 mittels Kleber verbunden sein. Für einen verbesserten Halt der Lagen untereinander können die Einzellagen unterschiedliche Faserrichtungen aufweisen.

Hinsichtlich der Konfiguration der vier vorgenannten Einzellagen sei bemerkt, daß das Drahtgewebe 21 deutlich schmaler als die restlichen drei Lagen geschnitten ist.

Die Enden links und rechts der Einzellagen 6, 5, 20 gemäß den Figuren 1 und 3 besitzen Wellenform 11 zwecks Schaffung eines optimalen Stoßes bei einer 360°-Umwicklung wie eingangs beschrieben. Hierbei besitzen die Lagen 5 und 20 gleiche wellenförmige Zungen 12 am linken Lagenende und entsprechende wellenförmige Ausschnitte 13 am rechten Lagenende,

während die wellenförmige Zunge 12 und der wellenförmige Ausschnitt 13 der Lage 6 umgekehrt an den anderen Enden ausgebildet sind, um bei einer Umwicklung der Lagermatte 4 um den Monolithen eine Überlappung im Stoßbereich der Einzellagen herzustellen, wie dies insbesondere auch der Figur 1 entnommen werden kann.

Die Ausführungsvariante einer Lagermatte 4 nach den Figuren 4 und 5 besteht aus zwei Lagen: einer Halterungsmatte 26 mit einem inneren Erosionsschutz durch Imprägnierung des gefährdeten Bereiches A mittels Kleber wie zuvor beschrieben, welche eine Quell- oder Fasermatte sein kann, sowie aus einer inneren Abstützung in Form eines Drahtgewebes 21 oder eines Keramikgewebes wie im ersten Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 3. Die Halterungsmatte 26 weist endseitig Wellenform 11 wie die Lagen 5, 20 im ersten Ausführungsbeispiel auf.

Die dritte Ausführungsvariante einer Lagermatte 4 nach den Figuren 6 und 7 entspricht im wesentlichen derjenigen nach den Figuren 4 und 5. Jedoch ist hier keine Imprägnierung vorgesehen, sondern stattdessen zur Schaffung eines Erosionsschutzes gefährdeter Bereiche A der Halterungsmatte 26 bzw. Quellmatte eine weitere "Zwischenlage" zwischen Drahtgewebe 21 und Halterungsmatte 26 in Form örtlicher Materialverstärkungen 22 und 23 (Fasermatte, Fasergewebe, Geflecht), welche im veranschaulichten Ausführungsbeispiel Ovalform und eine Dicke von ca. 2mm besitzen.

Anstelle der Ovalform kommen auch andere Konfigurationen in Betracht, z.B. eine gerundete "Kleeblattform" eines Einzelblattes nach Figur 17, wobei zwecks Flächenvergrößerung bzw. Vergrößerung des Erosionsschutzbereiches mehrere "Kleeblätter" dicht nebeneinander angeordnet werden können, dergestalt, daß praktisch keine Zwischenräume entstehen, d.h. größere

Flächen abgedeckt werden können, gegebenenfalls eine komplette Zwischenlage von der Größe der Haltermatte 26.

Wie der Figur 17 ferner zu entnehmen ist, entsteht bei einer "Kleeblattform" nur ein geringer Verschnitt an teurem Material. Gleichwohl ist die Wellenform ähnlich der Einzellagen nach Figur 3 mit den damit einhergehenden Vorteilen grundsätzlich hergestellt.

Die vierte Ausführungsvariante einer Lagermatte 4 nach den Figuren 8 und 9 ist zweilagig aufgebaut und besitzt eine Haltermatte 26 in Form einer Quellmatte sowie im gefährdeten Bereich A als Erosionsschutz streifenartige Materialverstärkungen 22 und 23 in Wellenform 11. Die Streifen erstrecken sich (im Gegensatz zu den Ovalen 22, 23 nach Figur 7) über die gesamte Breite der Lagermatte 4.

Die fünfte Ausführungsvariante nach den Figuren 10 und 11 entspricht im wesentlichen derjenigen nach den Figuren 6 und 7. Jedoch sind nicht nur örtliche Materialverstärkungen 22, 23 in Ovalform vorgesehen, sondern es wird für die vorgenannten Ovale über die gesamte Mattenerstreckung ein Dicken- und Pressungsausgleich durch eine Zwischenmatte 27 (Quellmatte, Fasermatte) eingerichtet, welche ovalförmige Durchbrüche 24 für ein formschlüssiges Einpassen der Ovale besitzt.

Vor oder bei der Montage einer Abgasanlage können in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Haltekräfte zwischen Lagermatte 4 und Rohrgehäuse 3 durch Formschluß, insbesondere durch Erhöhung der Oberflächenrauigkeit, gezielt herbeigeführt werden. Insbesondere kann die Erhöhung der Oberflächenrauigkeit durch Einarbeitung oder Einätzung rauher Flächen erfolgen. Entsprechend zeigt Figur 12 ein ovales Rohrgehäuse 3 mit einer innen aufgerauhten Oberfläche 14 für einen formschlüssigen Halt einer aufzunehmenden Lagermatte

4. Für ein Einschieben der Lagermatte wird ein Gleitmittel als Montagehilfe verwendet.

Fig. 13 veranschaulicht den Aufbau einer mehrlagigen Lagermatte 4. Innen in dichter Nachbarschaft zu den Monolithen 1, 2 ist eine Lage einer Einzelmatte bestehend abwechselnd aus Quellmattenabschnitten 5 für eine Blähen bei hoher Temperatur und erosionsbeständigen Fasermattenabschnitten 7, wobei der verbindende Stoß Wellenform 11 besitzt. Außen in Richtung Innenseite des Rohrgehäuses 3 befindet sich eine Träger-Phenolharzfolie 15 als Klebeschicht. Zwischen Klebeschicht und vorgenannter kombinierter Einzelmatte befindet sich eine Lage einer anderen Quellmatte 6 mit einer Konsistenz an Glimmerbestandteilen, daß ein Blähen bereits bei niedriger Temperatur eintritt. Für eine Montage wird eine vorkonfektionierte Phenolharzklebefolie 15 an der Außenseite der Lagermatte 4 angeordnet und zusammen mit der Lagermatte 4 eingelegt und im Betrieb der Abgasanlage bei Erwärmung außen an der Innenseite des Rohrgehäuses 3 abgebunden.

Wie der Fig. 14 zu entnehmen ist, kann ein Fasermatte 4 mit wellenförmigen Zuschnitt 11 ohne Verschnitt hergestellt werden.

Fig. 15 veranschaulicht einen Querschnitt durch eine mehrlagige Lagermatte 4, während in Fig. 16 die Gesamtanordnung der Abgasanlage 20 nach einer Montage in einem schematischen Querschnitt gezeigt ist.

In Figur 18 ist eine Kraftfahrzeug-Abgasanlage 20 mit einem ovalen Rohrgehäuse 3 gezeigt, in welchem zwei Keramikmonolithen 1, 2 hintereinander angeordnet sind.

Die Keramikmonolithen 1, 2 werden in einer umwickelten Lagermatte 4 gehalten.

Die Lagermatte 4 gemäß Fig. 18, oben, ist aus Filzfasern aufgebaut, welche schräg zur Axialachse unter einem Winkel α von ca. 30° liegen und endseitig an den Trennflächen 9, 10 verklebt sind.

Die Lagermatte 4 gemäß Fig. 18, unten, ist aus Fasern aufgebaut, welche in Schlingen über die Dicke der Lagermatte verlaufen, wobei die Schlingen 11 im Bereich der Trennflächen 9, 10 verklebt sind.

Es sei noch angemerkt, daß in den Unteransprüchen enthaltene selbständig schutzfähige Merkmale trotz der vorgenommenen formalen Rückbeziehung auf den Hauptanspruch entsprechenden eigenständigen Schutz haben sollen. Im übrigen fallen sämtliche in den gesamten Anmeldungsunterlagen enthaltenen erfinderischen Merkmale in den Schutzzumfang der Erfindung.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen (1, 2) in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage (20), mit einem vorzugsweise einen unrunder (zum Beispiel ovalen oder dreiecken) Querschnitt aufweisenden Gehäuse (3) (Rohr oder Halbschalen) und einem oder mehreren innenliegenden Keramikmonolithen (1, 2) entsprechenden Querschnitts, wobei der Keramikmonolith mit einer Lagermatte (4) umwickelt und im Gehäuse (3) gelagert ist und die Lagermatte (4) zumindest eine Quellmatte (5, 6) aufweisen kann, welche ein Gemisch von Keramikfasern, Bläh-Glimmer und organischen Bindemittel ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagermatte (4) und/oder das Gehäuse (3) zumindest an den Stellen der Erosionsgefährdung (A) bzw. an den Stellen eines aufgetretenen Schadensbildes chemisch und/oder strukturell für eine Erosionsminimierung behandelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagermatte (4) mehrlagig zumindest aus zwei Lagen aufgebaut wird, wobei die einzelnen Lagen entsprechend der Funktion der Lage im Betrieb für eine Erosionsminimierung der Lagermatte (4) insgesamt in bezug auf das verwendete Material ausgewählt und/oder in der Konfiguration zugeschnitten werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß als temperatur- und oxidationsbeständige Einzelmat-
ten der Lagermatte (4) Faserfilze und/oder Gewebematten
verwendet werden, die zumindest eine der nachfolgenden
Materialien bzw. Produktgruppen zugeordnet sind:

- geleachtes Glas
 - Quarzglas
 - Aluminiumoxid
 - Mischungen aus Aluminium- und Siliziumoxid
 - Anteile von Bor und/oder Zirkon
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß als vorzugsweise innere dem Gehäuse (3) zugewandte
Lage der Lagermatte (4) eine Einzelmatte aus Keramik-
fasergewebe (20) verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß als innere Abstützung der Lagermatte (4) ein Draht-
gewebe (21) verwendet wird, welches vorzugsweise in
Axialer Streckung der Lagerung schmaler geschnitten ist
als der Rest der Lagermatte (4).
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß in oder an der Einzelmatte örtliche erosionsminimie-
rende Materialverstärkungen (22, 23) ein- oder ange-
bracht werden, wobei die Einzelmatte an der Stelle der
Ein- oder Anbringung der Materialverstärkungen (22, 23)
Einbuchtungen oder Durchbrüche (24) aufweisen kann, wel-

che formschlüssig mit den Materialverstärkungen zusammenpassen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einzelmatten Fasern mit einer Dicke von 6 bis 12 Mikrometer verwendet werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Einzelmatte eine Quellmatte verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Einzelmatte eine Kombination aus hintereinander angeordneten Quell- und Fasermattenabschnitten (5, 6) verwendet wird, wobei der Verbindungsstoß der einzelnen Quell- und Fasermattenabschnitten Wellenform (11) besitzt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelmatte bzw. die Lagermatte (4) vor einer Umwicklung um den Keramikmonolithen (1, 2) zumindest an den erosionsgefährdeten Stellen (A) imprägniert wird, wobei die Imprägnierung auf der monolithzugewandten Mattenseite mit verdünnten, durch Netzmittel eindringfähig gemachten hitzebeständigen Klebern erfolgt, die zumindest einer der folgenden Produktgruppen zugeordnet sind:
 - kolloidale Lösung von in Wasser gelöster Kieselsäure
 - Wasserglas
 - Alkalisiliconate wie z. B. Kaliummethyilsiliconat

- Monoaluminiumphosphatlösung
- Aluminiumchromphosphatlösung.

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Imprägnieren der Kleber so weit verdünnt wird,
daß sich nur an den Kontaktstellen zwischen den Fasern
und gegebenenfalls zwischen den Fasern und dem Glimmer
Bindemittel befindet.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lagermatte (4) mit dem Keramikmonolith (1, 2)
und/oder Gehäuse (3) mit einem temperaturbeständigen
Mattenkleber verklebt wird, wobei der Mattenkleber auf
die Innenseite des Gehäuses (3) und/oder auf den Kera-
mikmonolith (1, 2) aufgetragen und die Lagermatte (4)
eingelegt und naß im Gehäuse (3) montiert wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Mattenkleber verwendet wird, der zumindest einer
der folgenden Produktgruppen zugeordnet ist:
 - kolloidale Lösung von in Wasser gelöster Kieselsäure
 - Wasserglas
 - Alkalisiliconate wie z. B. Kaliummethylsiliconat
 - Monoaluminiumphosphatlösung
 - Aluminiumchromphosphatlösung.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor oder bei der Montage der Abgasanlage (20) die
Haltekräfte zwischen Lagermatte (4) und Gehäuse (3)
durch Formschluß, insbesondere durch Erhöhung der Ober-
flächenrauigkeit, gezielt herbeigeführt werden.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Erhöhung der Oberflächenrauigkeit durch Einar-
beitung oder Einätzung rauher Flächen (14) gegebenen-
falls unter Verwendung eines Mattenbindemittels erfolgt.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine vorkonfektionierte Phenolharzklebefolie (15) an
der Außenseite der Lagermatte (4) angeordnet und zusam-
men mit der Lagermatte eingelegt und im Betrieb der
Abgasanlage bei Erwärmung außen an der Innenseite des
Gehäuses (3) abgebunden wird.
17. Lagerung zumindest eines Keramikmonolithen (1, 2) in
einem vorzugsweise unrunder (beispielsweise ovalen oder
dreieckigen) Gehäuse (3) (Rohr oder Halbschalen) einer
Kraftfahrzeug-Abgasanlage (20) unter Verwendung einer
Lagermatte (4), welche zumindest eine Quellmatte (5, 6)
aufweist, ausgebildet nach einem Verfahren nach den
Ansprüchen 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lagermatte (4) eine mehrlagige, auf die Funktion
im Betrieb der Abgasanlage (20) abgestellte Matte ist,
wobei innen und außen unterschiedliche Quellmatten (5,
6) (mit Blähglimmer) und/oder Fasermatten (7) (ohne Bläh-
glimmer bzw. ohne körnige Bestandteile) vorgesehen sein

können.

18. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fasermatte (7) einer Lagermatte (4) scherstabil
ausgebildet ist.
19. Lagerung nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die scherstabile Fasermatte (7) schräge Filzfasern
(8) besitzt, welche unter einem flachen Winkel (α)
von 5° bis 60° von der Unter- zur Oberseite (9 bzw. 10)
der Matte verlaufen und die Filzfaserenden an den Trenn-
flächen bzw. an der Unter- und Oberseite 9, 10) der
Matte verklebt sind.
20. Lagerung nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die scherstabile Fasermatte (7) Fasern aufweist,
welche über die Mattendicke in Schlingen (11) angeordnet
sind, wobei die Schlingen an der Ober- und Unterseite
(10, 9) der Matte anliegen und verklebt sind.
21. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Einzelmatte oder die Lagermatte (4) in Umfangs-
richtung eines Keramikmonolithen (1, 2) aus Quellmatten-
abschnitten (5) und zwischengeordneten Fasermattenab-
schnitten (7) ohne körnige Bestandteile und ohne Bläh-
glimmer zusammengesetzt ist, welche den erosionsgefähr-
deten Stellen (A) zugeordnet sind, wobei die Verbindungs-
ränder zwischen den Quellmattenabschnitten und Faser-
mattenabschnitten einen ineinander kämmenden Stoß in
Wellenform (11) besitzen und die Einzelmatte vorzugswei-
se dem Keramikmonolithen (1, 2) zugewandt ist.

22. Lagerung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erosionsbeständigen Fasermattenabschnitte (7)
wellenförmigen Zungen (12) und die druckbeständigen
Quellmattenabschnitte (5) wellenförmigen Ausschnitte
(13) besitzen.

Z u s a m m e n f a s s u n gVerfahren zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen
in einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage
sowie eine hiernach gefertigte Lagerung

Zur Halterung und Isolation von Keramikmonolithen (1, 2) in einem vorzugsweise ovalen Gehäuse (3) einer Kraftfahrzeug-Abgasanlage (20) wird insbesondere für unrunde Gehäusequerschnitte eine spezielle Lagermatte (4) vorgeschlagen. Die Lagermatte (4) und/oder das Gehäuse ist/sind zur Erhöhung der Erosionsbeständigkeit an den Stellen der Erosionsgefährdung (A) besonders strukturiert und/oder chemisch behandelt, insbesondere imprägniert. Die Lagermatte (4) ist abgestellt auf die Funktion der Abgasanlage (20) im Betrieb und im besonderen mehrlagig aufgebaut.

Figur 3

Fig. 1

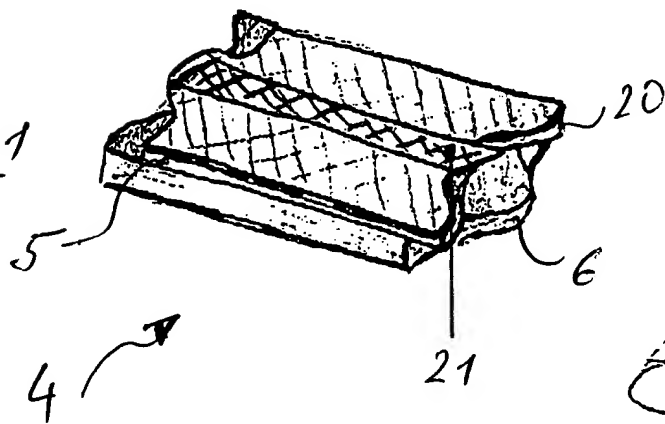


Fig. 2

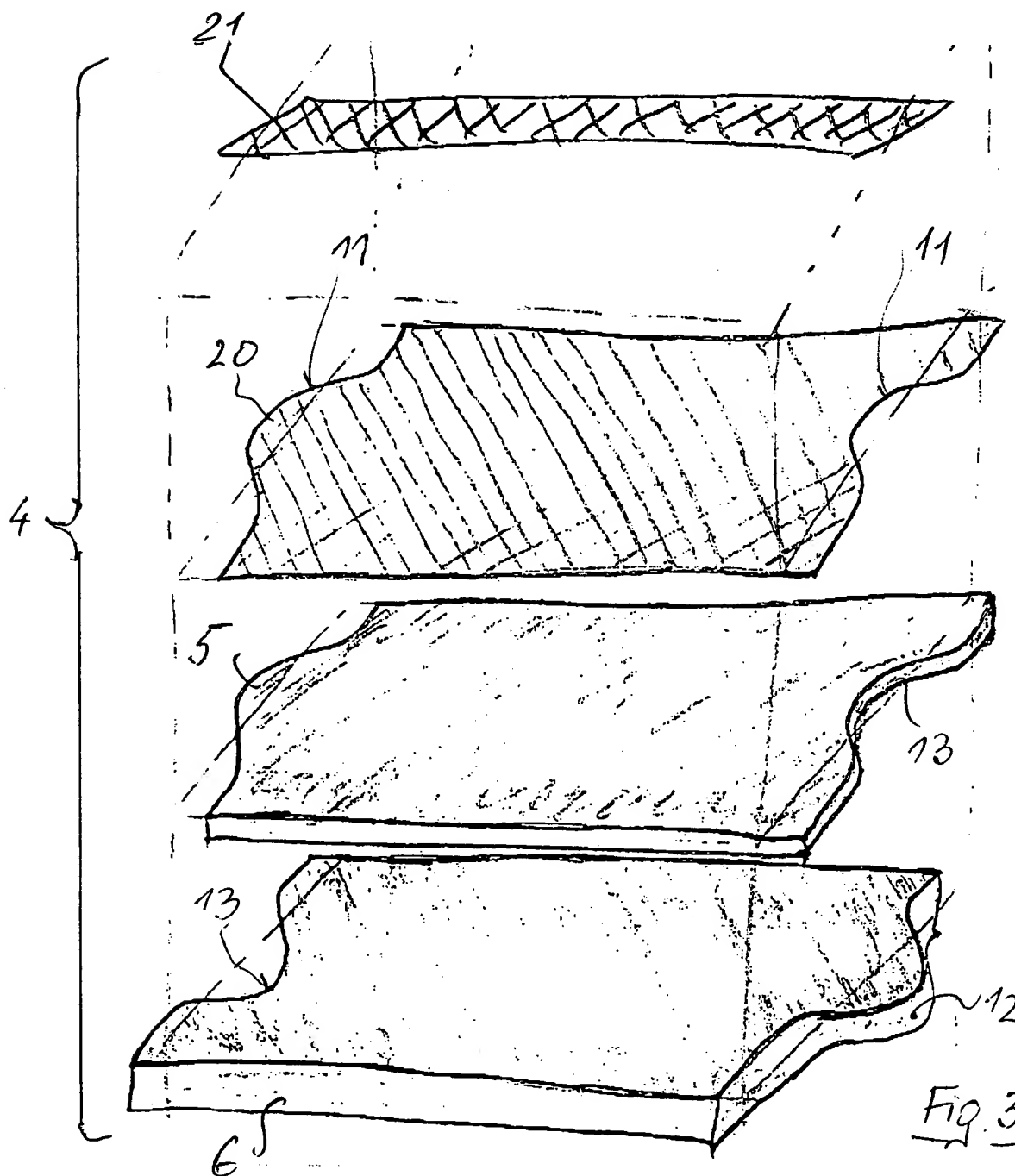
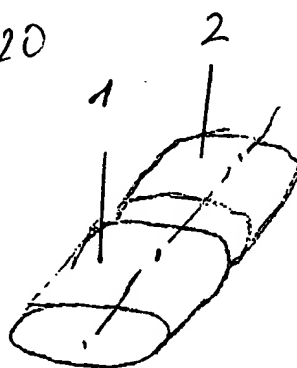


Fig. 3

Fig. 4

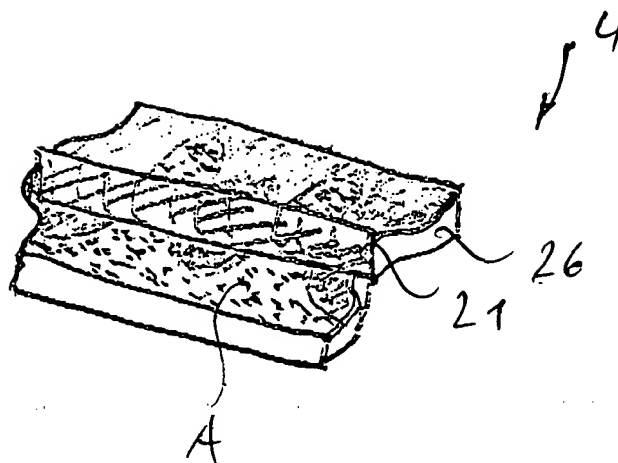


Fig. 5

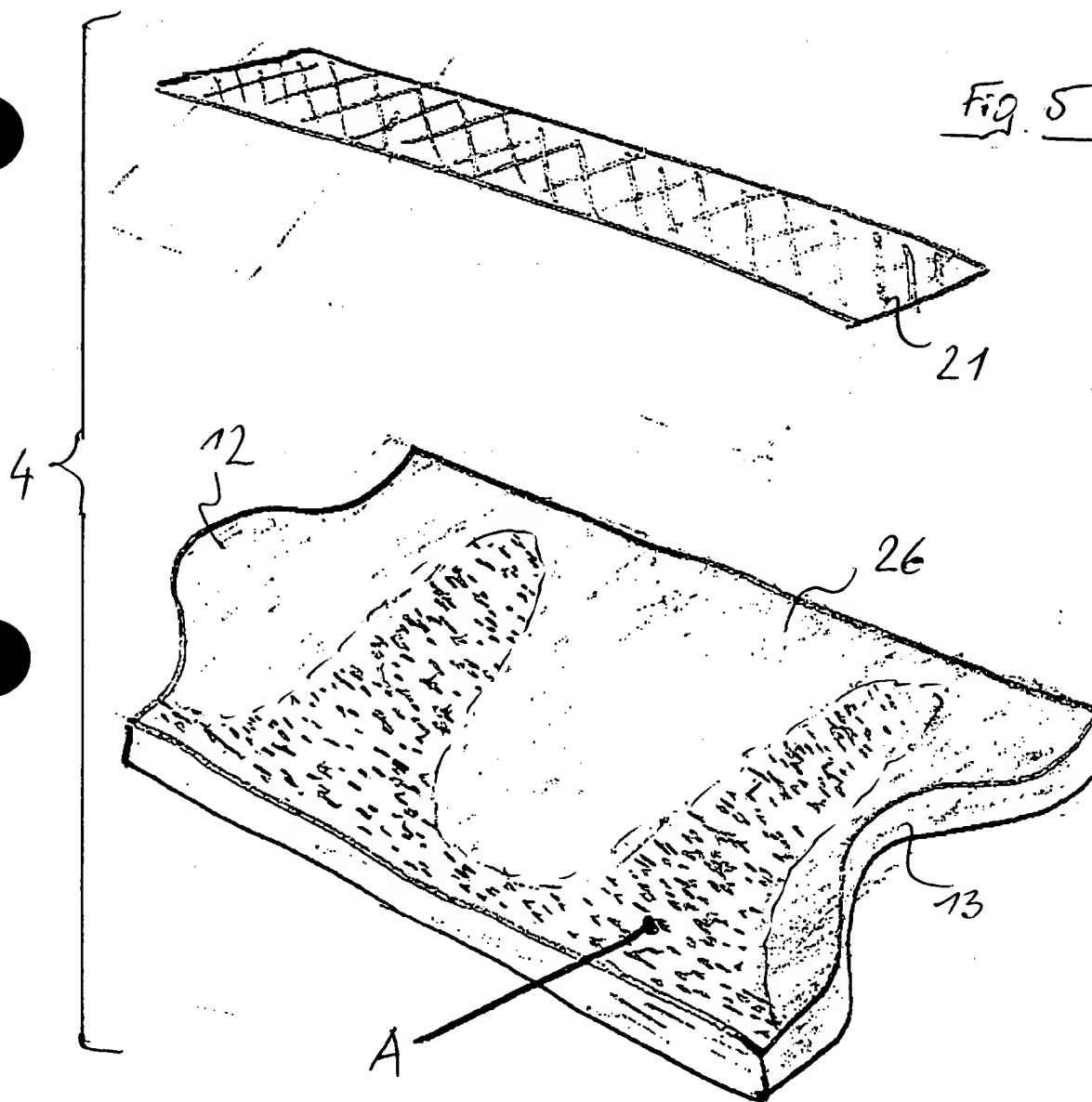


Fig. 6

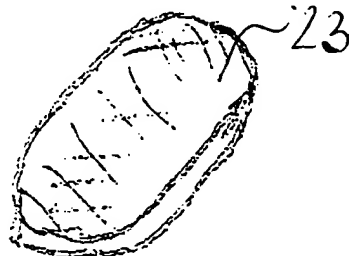
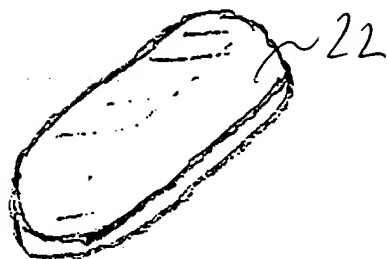
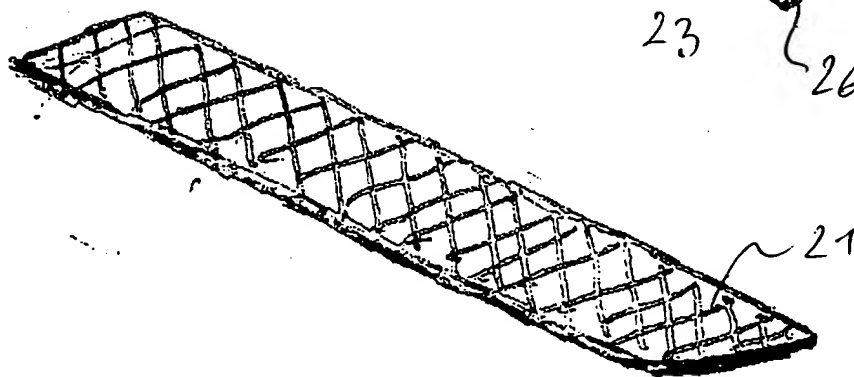
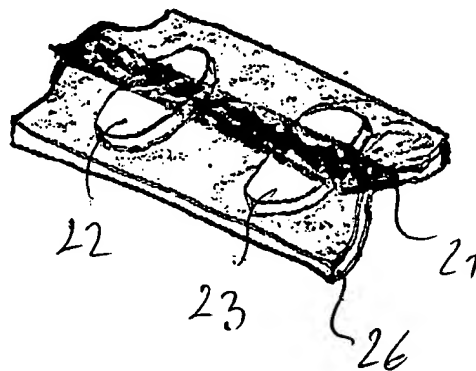
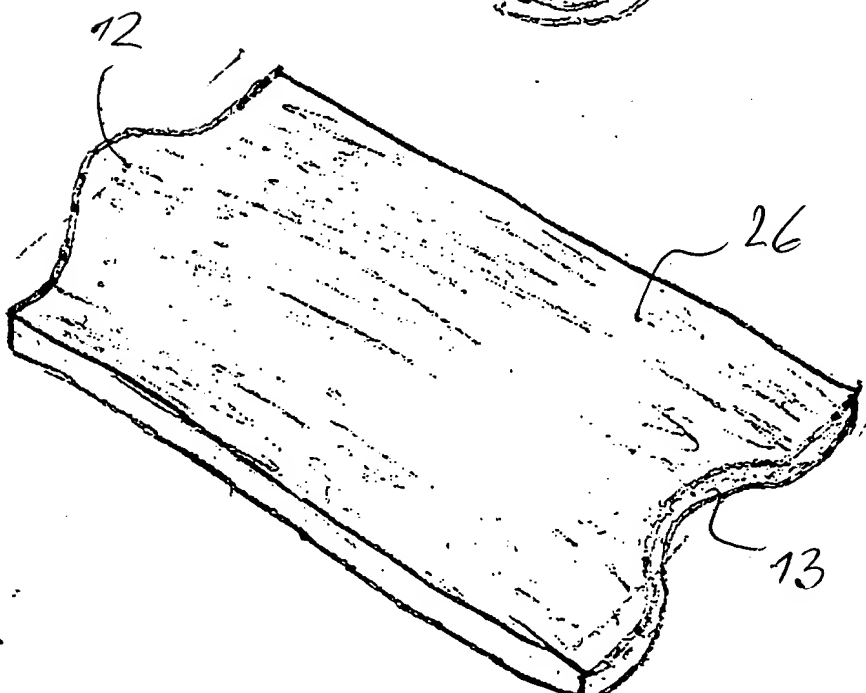


Fig. 7



4

Fig. 8

4 →

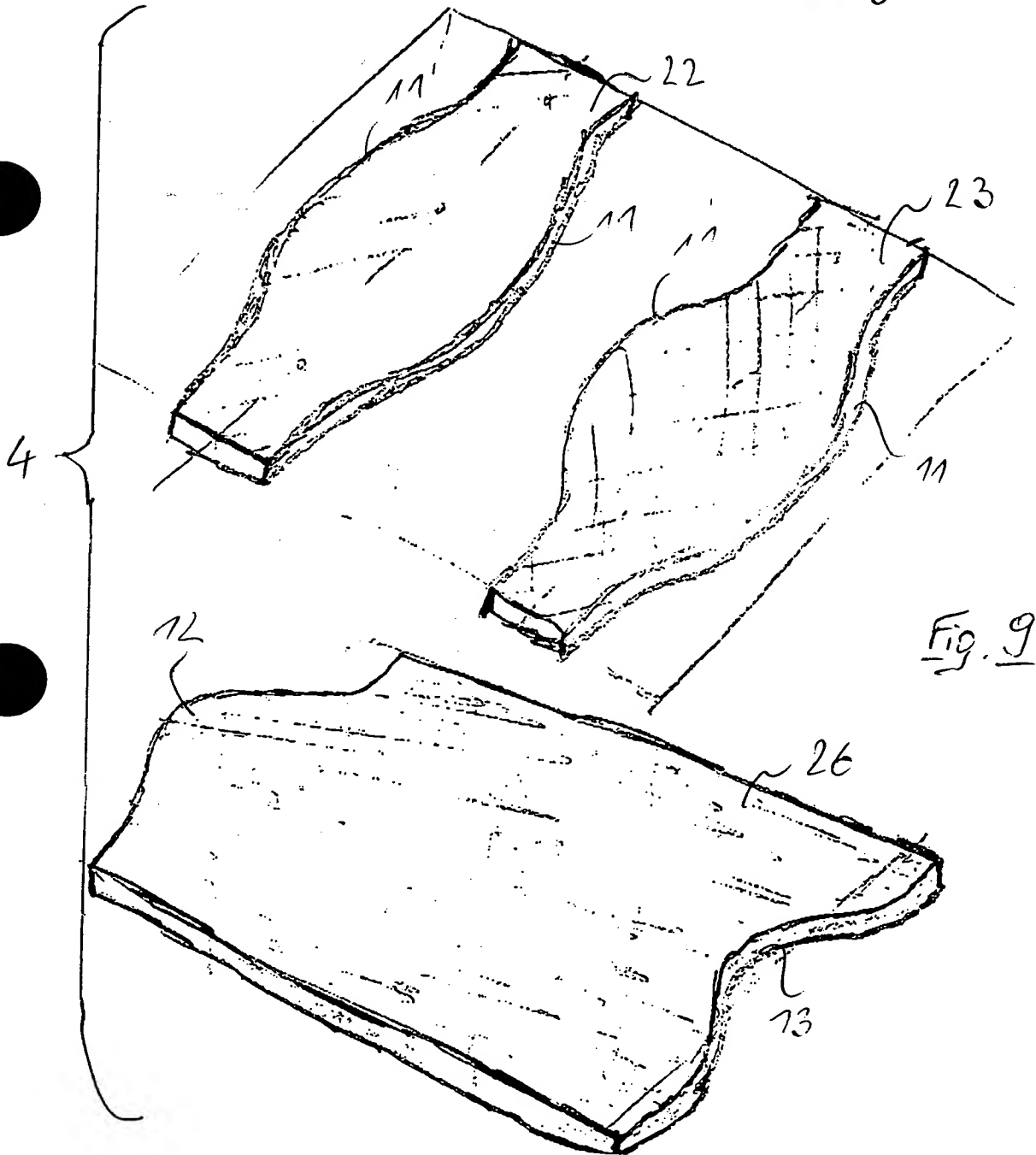
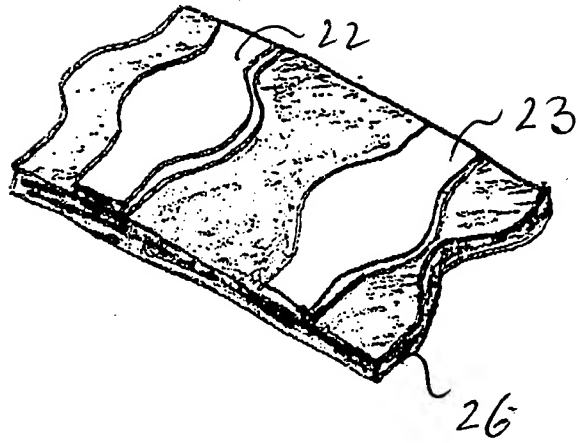


Fig. 9

Fig. 10

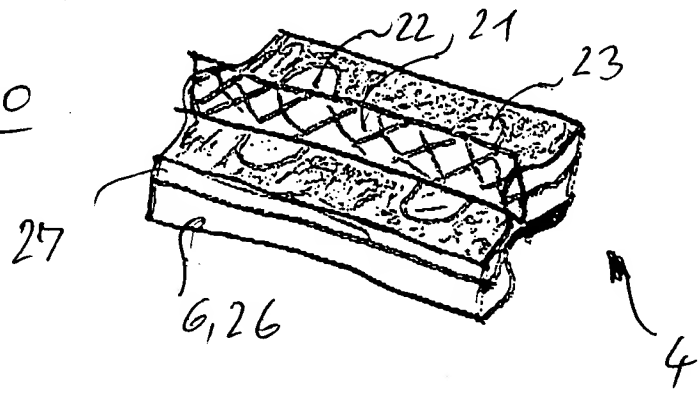
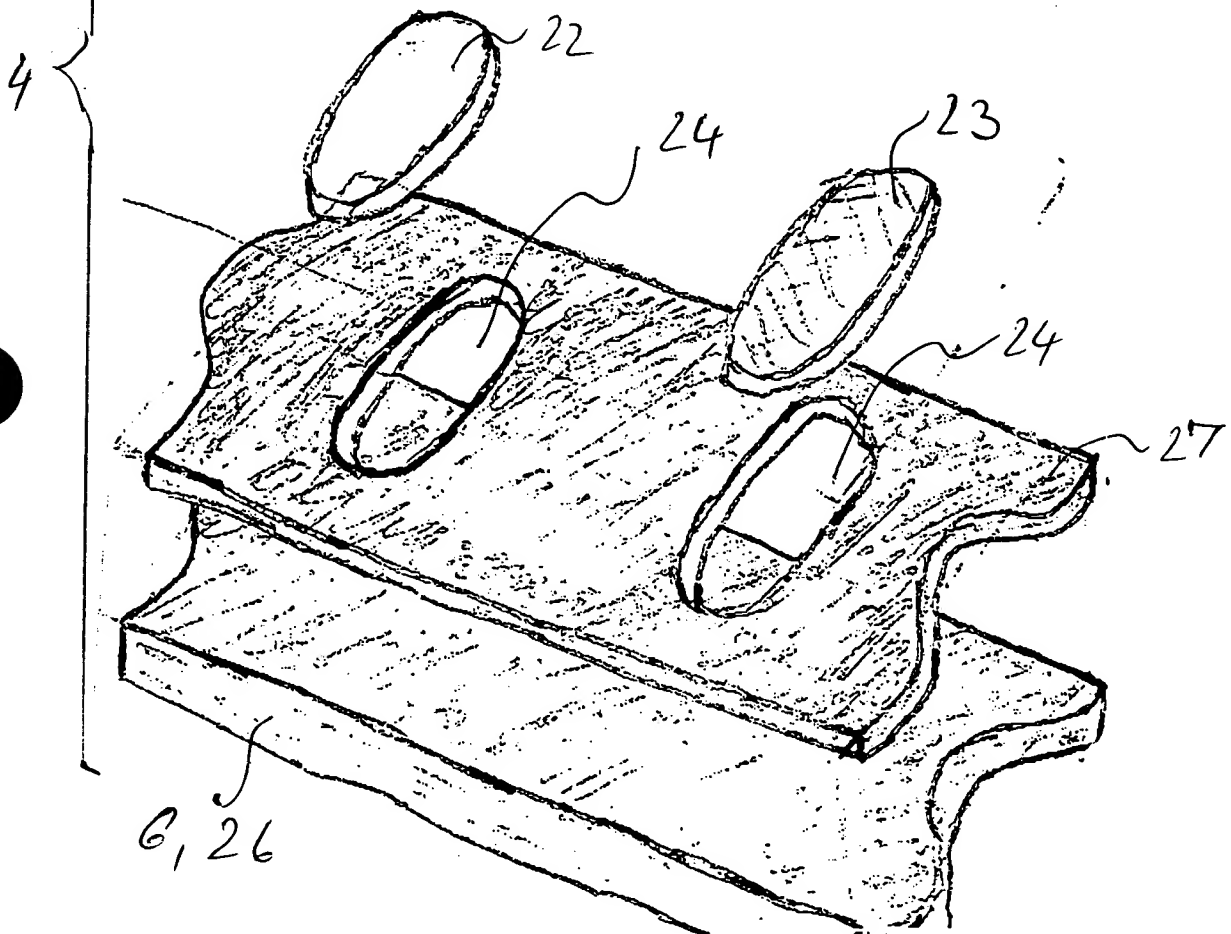


Fig. 11



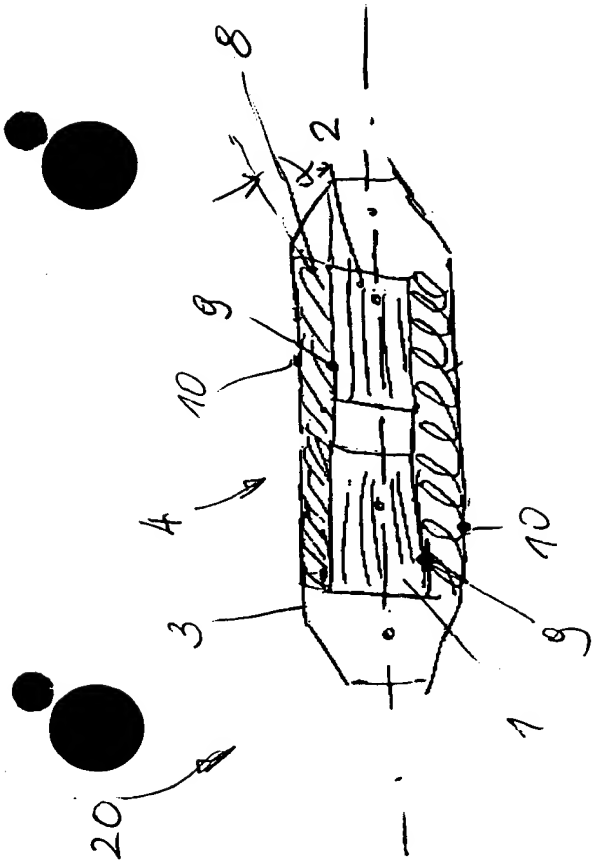


Fig. 18

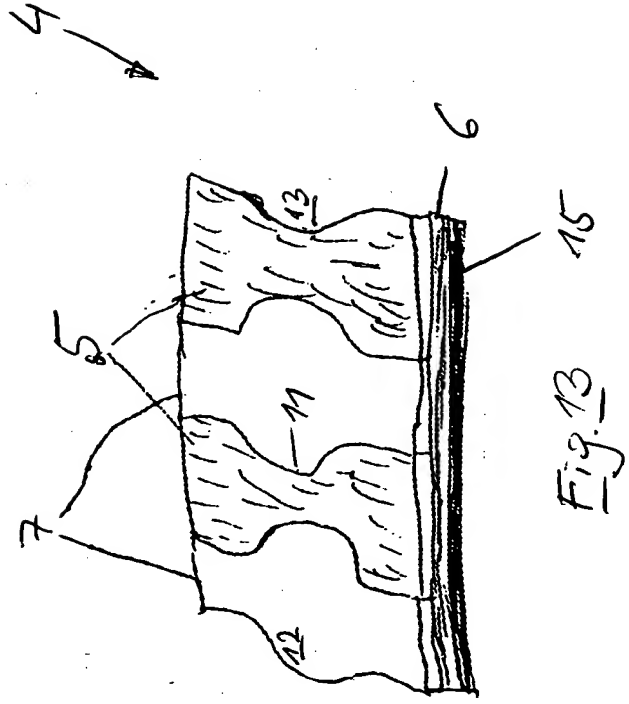


Fig. 13

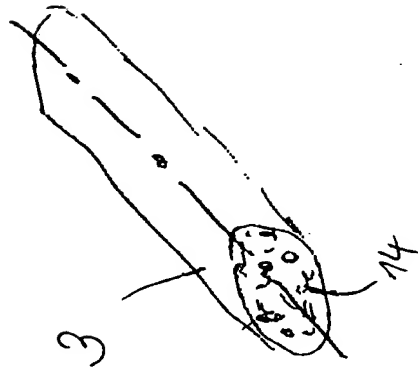


Fig. 12

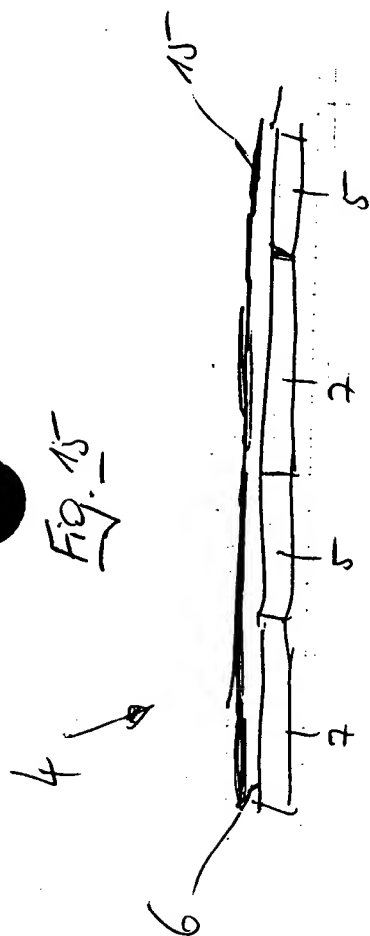


Fig. 15

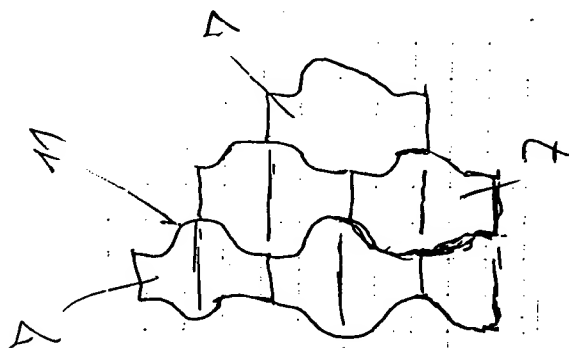


Fig. 14



Fig. 16

N 09.01.99

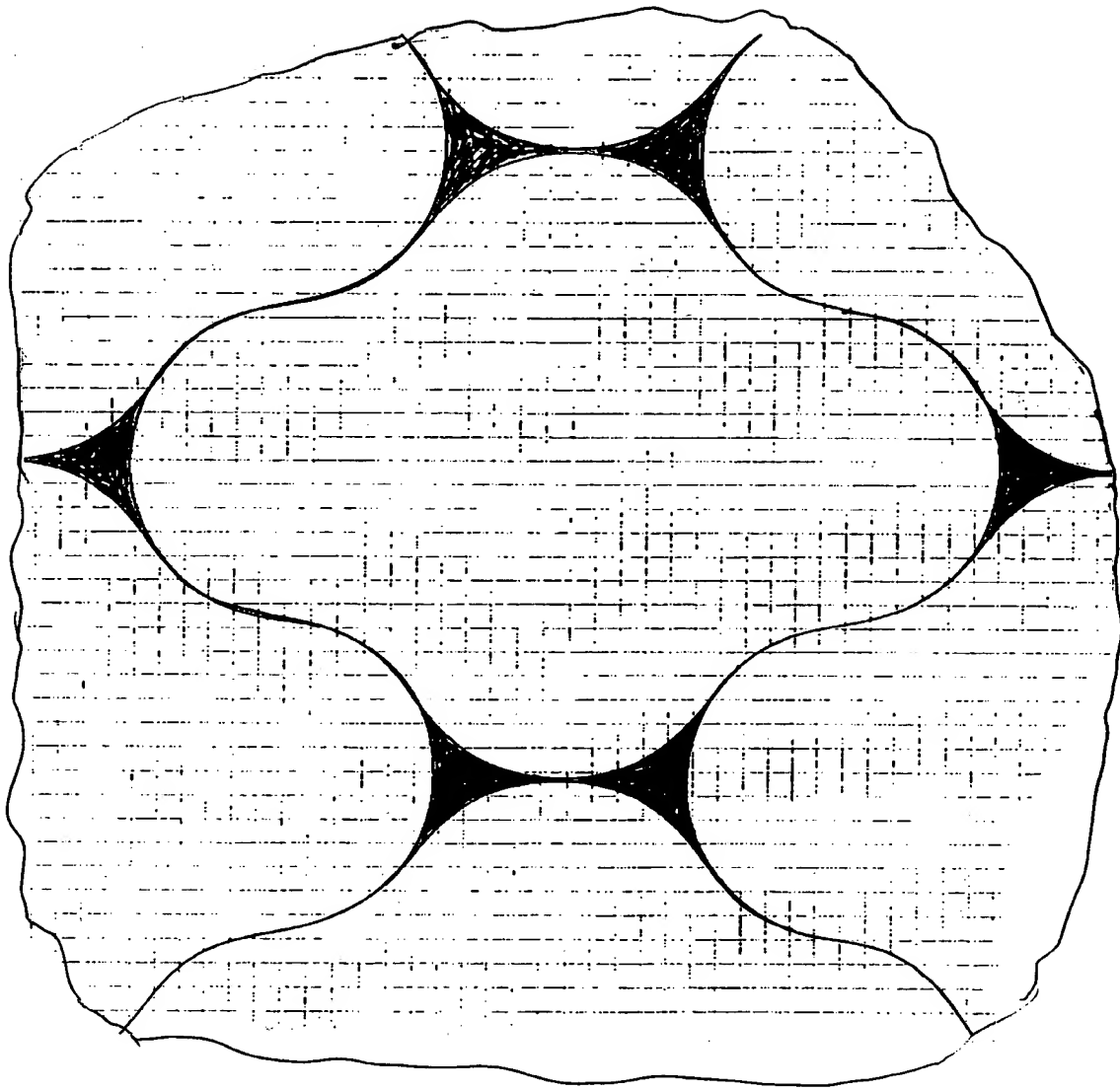


Fig. 17

THIS PAGE BLANK (USPTO)